

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

Biuro Projektów, Analiz i Audytów Sp. z o. o.

ul. Zemborzycka 53/10, 20-445 Lublin
e-mail: biuro@bpaa.pl, NIP: 9462708703

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR	Gmina Koronowo 86-010 Koronowo, Plac Zwycięstwa 1
NAZWA ZAMÓWIENIA	Rozbudowa wraz z przebudową Zespołu Szkół o obiekt przedszkola wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną zewnętrzną
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	86-011 Wtelno, ul. Szkolna 7 gm. Koronowo, pow. bydgoski, woj. kujawsko-pomorskie kategoria obiektu: IX – budynki kultury, nauki i oświaty
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Identyfikator działki: 040304_5.0033.240/1 Numer działki ewidencyjnej: 240/1 Obręb ewidencyjny: 0033 - Wtelno Jednostka ewidencyjna: 040304_5 – Koronowo - obszar wiejski
BRANŻA	Elektryczna

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI	PODPIS
INSTALACJE ELEKTRYCZNE projektant	mgr inż. Tomasz Kazula	LUB/0354/PWBE/17 spec. inst. elektryczna	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE sprawdzający	mgr inż. Adrian Łątkowski	LUB/0085/POOE/12 w spec. elektrycznej LUB/0366/PWBT/18 spec. inst. i urządzeń telekomunikacyjnych	

Grudzień 2024 r.

CZEŚĆ OPISOWA

1.	CZEŚĆ OGÓLNA	4
1.1.	Przedmiot i zakres opracowania	4
1.2.	Zagadnienia przeciwpożarowe	4
1.3.	Opis stanu istniejącego	4
2.	OPIS STANU PROJEKTOWANEGO	5
2.1.	Kablowa linia zasilająca (zalicznikowa).....	5
2.2.	Wyłącznik przeciwpożarowy	5
2.3.	Zasilanie napędu bramy wjazdowej	5
2.4.	Centrala zamknięć przeciwpożarowych	6
2.5.	Rozdzielnia główna TG	6
2.6.	Instalacja oświetlenia podstawowego pomieszczeń	6
2.7.	Instalacja oświetlenia awaryjnego.....	7
2.8.	Instalacja gniazd wtyczkowych 230V	7
2.9.	Zasilanie gniazd dedykowanych	8
2.10.	Zasilanie instalacji wentylacji	8
2.11.	Instalacja przyzywowa dla WC dla niepełnosprawnych	8
2.12.	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	8
2.13.	Ochrona przeciwporażeniowa.....	9
2.14.	Ochrona przeciwprzepięciowa	9
2.15.	Instalacja odgromowa i uziemiająca	9
2.16.	Instalacja fotowoltaiczna	9
2.17.	Instalacja okablowania strukturalnego	12
2.18.	Instalacja systemu telewizji dozorowej.....	15
2.19.	Instalacja systemu wideodomofonowego.....	16
3.	UWAGI KOŃCOWE	17

CZEŚĆ RYSUNKOWA

IE-PZT – Projekt zagospodarowania terenu - uszczegółowienie

IE-01 – Rzut fundamentów – instalacja uziemiająca

IE-02 – Plan instalacji oświetleniowej i zasilania rolet

IE-03 – Plan instalacji gniazd elektrycznych oraz sieci strukturalnej

IE-04 – Schemat okablowania strukturalnego oraz widok szafy IDF

IE-05 – Plan instalacji elektrycznych rzut dachu

IE-06 – Schemat instalacji fotowoltaicznej

IE-07 – Schemat zasilania elektrycznego przedszkola

IE-08 – Instalacja zamknięć przeciwpożarowych – rozmieszczenie urządzeń

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych i teletechnicznych dotyczący rozbudowy wraz z przebudową Zespołu Szkół w miejscowości Wtelno o obiekt ogólnodostępnego przedszkola wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną zewnętrzną w zakresie:

- linii kablowej WLZ,
- tablicy głównej TG,
- instalacji oświetlenia podstawowego,
- instalacji oświetlenia awaryjnego,
- instalacji systemu przywoławczego,
- instalacji gniazd wtyczkowych,
- instalację zasilania technologii sanitarnej,
- instalację przeciwprzepięciową,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym,
- instalację odgromową,
- instalację fotowoltaiczną
- instalacja okablowania strukturalnego,
- instalacja systemu monitoringu CCTV,
- instalacja wideodomofonów,
- centrala sterowania zamknięć przeciwpożarowych.

1.2. Zagadnienia przeciwpożarowe

Zgodnie z wytycznymi ppoż. w budynku projektuje się:

- główny wyłącznik prądu z sygnalizacją obecności napięcia i zadziałania,
- oświetlenie awaryjne,
- sterowanie urządzeniami wykonawczymi centrali zamknięć przeciwpożarowych
- instalację odgromową,
- instalację przeciwprzepięciową,
- układ automatycznego wyłączenia inwertera instalacji fotowoltaicznej oraz układ automatycznego odłączenia napięcia DC przy panelach fotowoltaicznych po zaniku napięcia zasilającego po stronie sieci zasilającej,
- oprzewodowanie zgodnie z CPR, klasa B2ca – kable i przewody na drogach ewakuacyjnych, Dca – kable i przewody w pozostałej części budynku.

1.3. Opis stanu istniejącego

Na terenie objętym inwestycją znajduje się funkcjonujący i użytkowany budynek Zespołu Szkół.

Na podstawie art. 20 ust. 1 p. 1c Prawa Budowlanego, zgodnie z definicją określoną w art. 3 ust. 20 Prawa Budowlanego obszar oddziaływania obiektów objętych opracowaniem określa się jako teren w granicach działki 240/1.

2. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO

2.1. Kablowa linia zasilająca (zalicznikowa)

Zgodnie z warunkami przyłączenia projektowany budynek należy zasilić z nowego złącza kablowo-pomiarowego, które zostanie zlokalizowane w granicy działki według objętego opracowania (realizacja ENEA).

Ze złącza kablowo-pomiarowego należy wykonać kablem typu: YAKXs 4x120mm² nową zalicznikową zewnętrzną linią kablową. Kabel na całej długości należy układać w gruncie, na głębokości 0,8m, na podsypce piasku, w miejscach kolizji w rurach osłonowych. Proponowane trasy kabli przedstawiono na rysunku uszczegółowienia PZT (rys. IE-PZT).

2.2. Wyłącznik przeciwpożarowy

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony p.poż. projektuje się przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Wyłącznik ten będzie zabudowany w dedykowanej obudowie S.PWP znajdującej się przy zewnętrznej ścianie budynku, na wprowadzeniu kabla do budynku. Rozwiązanie takie gwarantuje wyłączenie napięcia zasilającego wchodzącego do budynku.

Wyłączenie zasilenia będzie możliwe poprzez przyciski wyzwalające oznaczone na rysunkach PWP1 i PWP2, montowane na wysokości 1,4m od powierzchni ziemi w bliskości wejść do budynku (rozmieszczenie przycisków PWP należy wykonać według rysunku IE-03). Instalację łączącą wyłącznik (S.PWP) z przyciskiem należy wykonać przewodem typu: NHXH 5x1,5 PH90/E90. Okablowanie montować z użyciem certyfikowanych uchwytów.

Użycie któregokolwiek przycisku PWP spowoduje odcięcie dopływu energii elektrycznej w projektowanym budynku przedszkola poza zasileniem napędu bramy (zasilanej sprzed głównego wyłącznika pożarowego) oraz zasileniem centrali zamknięć przeciwpożarowych.

Zespół aparatów wchodzących w skład przeciwpożarowego wyłącznika pożarowego takich jak: przeciwpożarowy wyłącznik prądu, przyciski są produktem budowlanym i powinny posiadać znak „B” oraz certyfikat CNBOP. Przyjęte rozwiązania projektowe oparto na certyfikowanym przez CNBOP zestawie przeciwpożarowego wyłącznika prądu, co nie wyklucza stosowania innych równoważnych rozwiązań.

Obok przeciwpożarowego wyłącznika należy umieścić trwałą tabliczkę zgodną z normą PN-HD 60364-7-712:2016 z informacją o instalacji fotowoltaicznej (PV) na dachu budynku.

Urządzenie poddawać kontroli co najmniej raz w roku, sprawdzając poprawność działania.

2.3. Zasilenie napędu bramy wjazdowej

Zasilenie napędu bramy wjazdowej zaprojektowano z sprzed wyłącznika pożarowego z szafki S.PWP. W tym celu projektuje się zewnętrzną instalację elektryczną wykonaną kablem typu: YKXs 3x2,5mm². Instalację należy wykonać kablem układanym na całej długości w rurze ochronnej Ø50mm, 450N, pod utwardzeniami oraz w miejscach kolizji z infrastrukturą naziemną w rurze ochronnej sztywnej Ø110mm, 750N. Wykop zasypywać warstwami, które należy zagęścić.

2.4. Centrala zamknięć przeciwpożarowych

W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się dymu na korytarzu o długości ponad 50 m zostaną zamontowane drzwi z sekwencyjnym mechanizmem zamykania i elektrozamykami, które w razie wywołania alarmu pozwolą na automatyczne zamknięcie drzwi. Drzwi będą sterowane centralą zamknięć przeciwpożarowych.

Zgodnie z "Wytycznymi projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej SITP WP-02:2021" do wyżej wymienionej centrali należy podłączyć czujki dymu. Czujki należy zamontować po obu stronach przejścia, na ścianie, bezpośrednio nad otworem w pozycji jak na suficie oraz na suficie, w odległości nie mniejszej niż 0,5m i nie większej niż 1,5m.

W przypadku alarmu centrala zamknięć przeciwpożarowych:

- zwolni blokadę chwytałów elektromagnetycznych, co spowoduje samoistne zamknięcie drzwi,
- zamknie klapy przeciwpożarowe KP.1 i KP.2.

Urządzenie poddawać kontroli co najmniej raz w roku, sprawdzając poprawność działania instalacji – zadymienie czujek testerem.

2.5. Rozdzielnia główna TG

Z rozdzielni głównej TG zasilana będzie instalacja elektryczna projektowanego obiektu, szafa przepompowni ścieków oraz oświetlenie terenu. W rozdzielnicy nastąpi podział przewodu PEN na N i PE. Miejsce podziału należy uziemić. Wartość rezystancji powinna spełniać warunek $R_u \leq 10\Omega$. Na drzwiach rozdzielni od wewnątrz należy umieścić aktualny schemat elektryczny zasilanych urządzeń.

Rozdzielnię TG projektuje się zamontować w pom. nr 0.20. Rozdzielnię TG należy wykonać jako wolnostojącą, co najmniej IP30 z dwiema zamykanymi na klucz. W rozdzielnicy będzie zabudowany wyłącznik główny, ochronnik przeciwprzepięciowy kl I+II, sygnalizacja optyczna obecności napięcia zasilającego oraz zabezpieczenia zasilanych obwodów.

2.6. Instalacja oświetlenia podstawowego pomieszczeń

Oświetlenie podstawowe zasilane będzie z tablicy rozdzielczej TG poprzez wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA i wyłączniki instalacyjne o charakterystyce typu B – zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe. Natężenie projektowanego oświetlenia jest przyjęte na poziomie nie mniejszym niż określony w polskich normach:

- pomieszczenia sal opieki nad dziećmi, biura, kuchnia 500lx
- pomieszczenia techniczne 200lx;
- korytarze 100-200lx;
- pomieszczenia socjalne 200lx;
- pomieszczenia sanitarne 200lx.

Obliczenia natężenia przeprowadzono za pomocą programu DIALUX.

Nad wyjściami z budynku oraz na elewacji budynku w miejscach wskazanych na rys. IE-02 należy zainstalować oprawy doświetlające strefę przed drzwiami budynku oraz teren zewnętrzny.

Oświetlenie załączane będzie:

- lokalnie poprzez łączniki zlokalizowane w pomieszczeniach,
- poprzez czujniki ruchu dla sterowania oświetlenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i porządkowych
- w salach pobytu dzieci sterowanie oświetleniem realizowane będzie za pomocą

radiowego systemu zarządzania oświetleniem.

Wysokość montażu łączników powinna wynosić około 1,4m nad podłogą w odległości 0,1m od ościeżnicy.

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodem miedzianym o przekroju 1.5mm² pod tynkiem. Oprawy oświetleniowe projektuje się w technologii LED. W pomieszczeniach wilgotnych projektuje się oprawy i osprzęt bryzgoszczelny – >IP42. Ilość i moce źródeł światła wynikają z przeprowadzonych obliczeń i spełniają wymagania PN.

2.7. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Oświetlenie ewakuacyjne tworzą oprawy jedno funkcyjne LED wyposażone w moduły awaryjne 1h oraz oprawy oświetlenia kierunkowego z piktogramami i modułami awaryjnymi 1h. Oświetlenie ewakuacyjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 0,5 lx. W strefach otwartych przewidziano oświetlenie awaryjne tzw. strefy otwartej. Zgodnie z norm PN-EN 1838 celem oświetlenia strefy otwartej jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienie bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych poprzez stworzenie odpowiednich warunków wizualnych w odnajdowaniu kierunku ewakuacji. Załączanie tego rodzaju oświetlenia awaryjnego powinno odbywać się samoczynnie w momencie zaniku napięcia w czasie nie przekraczającym 5s dla osiągnięcia połowy wymaganego natężenia oraz 60s dla całości. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz „Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r. Dz. U. nr 178 poz. 1380) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji „...w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa...” (z dnia 27.04.2010 r. Dz. U. nr 85 poz. 553).” Oprawy awaryjne zasilic z obwodów oświetleniowych danych pomieszczeń sprzed łączników oświetlenia. Tryb pracy oświetlenia awaryjnego na korytarzach bez dostępu światła dziennego – „praca na jasno”, pozostałe oprawy – „praca na ciemno”.

Wymaga się aby oprawy awaryjne i ewakuacyjne były wyposażone w moduł sterowania radiowego, dzięki któremu będą łączyły się z zaprojektowaną jednostką centralną w celu sprawdzania statusu wyżej wymienionych opraw oraz przeprowadzania zgodnie z obowiązującą normą PN-EN-50172 funkcjonalnych testów co 28 dni i testów autonomicznych co 175 dni ponadto urządzenie poddawać kontroli co najmniej raz w roku, sprawdzając poprawność działania podstawowych parametrów użytkowych.

2.8. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V

Obwody gniazd wtyczkowych ~230V zasilane zostaną z tablicy rozdzielczej TG. Jako zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe w tablicach zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA i nadprądowe o charakterystyce typu B. Instalację gniazd wtyczkowych ~230V zaprojektowano przewodem Cu 3x2,5mm²/750V. Gniazda wtykowe ogólne montować :

- na wysokości 0,3m od podłogi na ścianach w pomieszczeniach biurowych i korytarzach,
- gniazda nad blatami stołów w kuchni i pom. socjalnych - h=1,2m,

- gniazda w salach pobytu dzieci i pomieszczeniach pomocniczych do nich przyległych – $h = 1,2\text{m}$.

Wszystkie zastosowane gniazda muszą być wyposażone w osłony styków dodatkowo **gniazda wtyczkowe w pomieszczeniach ogólnodostępnych dla dzieci wyposażać w blokady przed dostępem dzieci.**

Instalację wykonać jako pod tynkową. W pomieszczeniach wilgotnych stosować gniazda bryzgoszczelne o stopniu ochrony IP44 z klapką.

2.9. Zasilanie gniazd dedykowanych

Dla zasilania stanowisk komputerowych projektuje się dedykowane obwody zakończone gniazdami koloru czerwonego z kluczem. Gniazda te będą instalowane w zestawach PEL instalowanych w podtynkowo w ścianach.

2.10. Zasilanie instalacji wentylacji

Dla zapewnienia poprawnej pracy urządzeń wentylacyjnych oraz sanitarnych projektuje się dedykowane specjalne obwody zasilania urządzeń sanitarnych.

W toaletach projektuje się wentylatory kanałowe, należy je zasilić z obwodów oświetlenia pomieszczenia i łączyć razem z oświetleniem (za pomocą czujników obecności), pomieszczenia, w którym zostanie zainstalowany wentylator. Włączenie się wentylatora następuje w momencie zapalenia światła w pomieszczeniu. Zastosowanie w wentylatorze opóźnienia czasowego regulowanego pozwala na jego automatyczne wyłączenie się w kilka minut (w zależności od nastawy) po zgaszeniu światła.

Przed przystąpieniem do realizacji instalacji zasilania należy dokładnie zapoznać się z instrukcjami zasilanych urządzeń. Projektuje się instalację zasilania central wentylacyjnych, pomp ciepła, wentylatorów łazienkowych i dachowych, kurtyny powietrznej. Przed przystąpieniem do wykonania instalacji należy w ścisłej współpracy z branżą sanitarną skorelować sposób zasilania, starowania oraz typ zastosowanych przewodów, ich przekroje i ilości żył.

2.11. Instalacja przyzywowa dla WC dla niepełnosprawnych

Instalację przyzywową w pomieszczeniu WC dla osób niepełnosprawnych przewiduje się sygnalizacją optyczną – akustyczną. W toalecie projektuje się zainstalować przyciski pociągowe oraz przycisk kasowania. Nad drzwiami toalety, od strony korytarza zainstalować sygnalizator. System zasilić z dedykowanego obwodu poprzez transformator 230/24V. Wszystkie komponenty systemu są w wykonaniu do montażu podtynkowego w puszkach fi60. Przycisk pociągowy zainstalowany w pomieszczeniu powoduje zadziałanie sygnału akustycznego wraz z zapaleniem się lampki nad drzwiami do pomieszczenia.

2.12. Instalacja połączeń wyrównawczych

W kotłowni oraz w pomieszczeniach kuchennych przewiduje się ułożenie miejscowych szyn ekwipotencjalnych (pod tynkowych lub w puszkach instalacyjnych), do których należy podłączyć wszystkie części przewodzące dostępne przewodem DY4mm². Miejscowe szyny wyrównawcze połączyć przewodem DY6mm² z szyną wyrównawczą główną w pom. 0.20. Przewód ochronny PE w obwodach odbiorczych podłączyć do zacisków ochronnych gniazd wtyczkowych, tablic, urządzeń, opraw oświetleniowych, itp. Instalację uziemiającą i połączeń wyrównawczych wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54:2010 i PN-HD 60364-4-41:2009.

2.13. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN. Ochrona realizowana będzie za pomocą zainstalowanych w tablicy TG w każdym obwodzie wyłączników nadmiarowo prądowych uzupełnionych o wyłączniki różnicowo prądowych o prądzie różnicowym 30mA i charakterystyce AC. W obwodach dedykowanych o charakterystyce A.

2.14. Ochrona przeciwprzepięciowa

W tablicy rozdzielczej TG projektuje się ochronniki przeciwprzepięciowe typu I+II w układzie 3+1. Ochronniki należy instalować zgodnie z instrukcją producenta. Ochronniki powinny być połączone z uziemieniem przewodem o jak najmniejszej rezystancji.

2.15. Instalacja odgromowa i uziemiająca

Obiekt zaliczamy do III kat. ochrony odgromowej. W celu ochrony budynku przed wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano instalację odgromową,

Na dachu projektuje się siatkę zwodów poziomych z drutu FeZn Ø8. Drut do płaszczyzny dachu należy mocować za pomocą klejonych uchwytów. Elementy wystające ponad płaszczyznę dachu, należy objąć ochroną odgromową za pomocą masztów odgromowych. Plan rozmieszczenia instalacji przedstawiono na odpowiednim rysunku IE-05. Projektowane maszty odgromowe należy połączyć ze zwodami poziomymi.

Przewody odprowadzające wykonane drutem FeZn ø8mm prowadzić w rurach odgromowych o grubości ścianki 5mm w warstwie docieplenia ścian. Złącza kontrolne zlokalizować w obudowach izolacyjnych wnekowych 150x150x100mm. Wierzch pokrywy obudowy zlicować z tynkiem. Przewód uziemiający FeZn30x4mm od złącza do uziomu fundamentowego układać w rurze inst. 47/5mm w warstwie docieplenia. Instalację uziemiającą wykonać jako sztuczne fundamentowe z wykorzystaniem zbrojenia ław fundamentowych i innych zbrojeń fundamentowania. Z uziomu fundamentowego wyprowadzić przewody FeZn30x4mm dla potrzeb instalacji odgromowej oraz głównej szyny uziemiającej GSU w pom. 0.20. Główną szynę uziemiającą przyłączyć do uziomu fundamentowego budynku taśmą stalową ocynkowaną FeZn30x4mm. Rezystancja uziemienia $R_u \leq 10\Omega$. Połączenia taśmy stosować spawane, miejsce połączeń zabezpieczyć przed korozją masą bitumiczną.

2.16. Instalacja fotowoltaiczna

W ramach inwestycji na dachu budynku przedszkola projektuje się mikroinstalację fotowoltaiczną o łącznej mocy zainstalowanych paneli fotowoltaicznej 44,16kWp. Instalacja ogniw fotowoltaicznych będzie zabudowana równolegle do krawędzi dachu budynku. Miejsca montażu wskazano na rysunku nr IE-05. Zaprojektowano zestaw składający się z ogniw fotowoltaicznych w układzie 4x24szt. Moc pojedynczego panelu fotowoltaicznego wynosi 460Wp.

Po stronie DC mikroinstalacji fotowoltaicznej projektuje się Rozdzielnicę PV DC, w obudowie 24-modułowej (1000 V DC), natynkowej odpornej na promienie UV o stopniu szczelności min. IP 65 i II klasie ochronności. Rozdzielnicę wyposażać w ograniczniki przepięć DC typ T2 i rozłączniki DC. Wyposażenie rozdzielnicy DC zgodne ze schematem rys. IE-06.

Zgodnie z art. 4 pkt. 3c projektowana instalacja nie wymaga pozwolenia na budowę oraz zgłoszenia, z zastrzeżeniem, że ze względu na wartość mocy zainstalowanej instalacji większej niż 6,5 kW, projektowana instalacja podlega obowiązkowi uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń

przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienia organów PSP.

Procedurę przyłączenia mikroinstalacji do elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej reguluje art. 7 ustawy Prawo energetyczne (Dz. u. z 2012 e. nr 1059 z późn. zm.). Projektowana mikroinstalacja przyłączona zostanie na podstawie zgłoszenia w oparciu o art. 7 ust. 8d Prawa energetycznego.

Instalację ogniw fotowoltaicznych proponuje się przyłączyć do inwertera trójfazowego o mocy 36kW. Dla powiązania w/w mikroinstalacji z istniejącą instalacją elektryczną budynku projektuje się wewnętrzną linię zasilającą przewodem N2XH 5x25mm² w klasie reakcji na ogień „B2ca-s1b,d1,a1” z projektowanego Inwertera do rozdzielni głównej (TG) budynku Przedszkola.

W celu zdalnej kontroli mikroinstalacji fotowoltaicznej projektuje się powiązanie projektowanego inwertera z siecią informatyczną budynku linią kablową UTP kat. 6a 4x2x0,5.

Dane elektroenergetyczne projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej:

- Moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej – 44,16kWp,
- ilość modułów fotowoltaicznych 96 sztuk każdy po 460 Wp,
- ilość falowników: 1 sztuka (falownik 3-fazowy),
- wyłącznik przeciwpożarowy DC (zabudowane w skrzynce IP65): 1 sztuka.
- Pomiar energii elektrycznej: wymiana na dwukierunkowy – realizacja ENEA.
- System ochrony przed dotykiem pośrednim – szybkie wyłączenie napięcia, wyłącznik różnicowo-prądowy o działaniu bezpośrednim.

Dla paneli montowanych na dachu obiektu projektuje się wykorzystanie fabrycznej konstrukcji wsporczej umożliwiającą zamocowanie paneli w układzie horyzontalnym pod kątem 20° ustawionych w kierunku wschód-zachód, zamontowany bez naruszania poszycia dachu dzięki obciążeniu konstrukcji bloczkami betonowymi (bloczki należy zabezpieczyć przed nasiąkaniem wodą opadową). Konstrukcję należy wykonać z wysokiej jakości materiałów – stali nierdzewnej oraz aluminium. Pozwoli to na długoletnią niezawodność całego systemu fotowoltaicznego.

Konstrukcja powinna być wykonana w pełnym przekroju z materiałów niekorodujących np. aluminium. Zastosowane konstrukcje nie powinny wymagać dodatkowego zabezpieczenia przed korozją lub nanoszenia i nakładania dodatkowych warstw ochronnych.

Wszystkie elementy planowanej fabrycznej konstrukcji wsporczej winny być wykonane z aluminium z wyłączeniem śrub oraz nakrętek wykonanych ze stali nierdzewnej.

Wszelkie elementy składowe konstrukcji wsporczych, takie jak np. szyny należy ułożyć i zamontować zgodnie z wytycznymi producenta oraz z instrukcją montażową dostarczoną do danego zestawu fotowoltaicznego. W przypadku zastosowania elementów dodatkowych, nie dostarczonych przez producenta w celu zamontowania modułów należy przedstawić atest i świadectwo zgodności z obowiązującymi normami wydane przez odpowiednią jednostkę lub osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia.

Wymagania techniczne dla konstrukcji wsporczych:

- wytrzymałość konstrukcji: obliczana wg lokalizacji Inwestycji
- obciążenia śniegiem: minimum 3000 Pa – zalecana 5400 Pa
- obciążenia wiatrem: minimum 3000 Pa – zalecana 5400 Pa
- specyfikacja materiałów: Aluminium EN6060 lub inne o podobnych parametrach

- śruby/nakrętki: Stal nierdzewna A2

Prowadzenie kabli po stronie DC

Przewody solarne (DC) poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami wykorzystując zaprojektowane do tego celu korytka kablowe. Połączenie modułów z inwerterem będzie realizowane poprzez kable modułów fotowoltaicznych fabrycznie zakończone złączkami. Tam gdzie to niemożliwe należy wykonać przedłużki przewodami solarnym 1x6 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Przewody solarne prowadzone pod ogniwami mocować do konstrukcji plastikowymi opaskami zaciskowymi w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami.

Procedura odbiorowa instalacji fotowoltaicznej

W celu odbioru instalacji fotowoltaicznej, wykonać niezbędne próby rozruchowe i pomiary elektryczne zakończone pozytywnymi wynikami.

Wymagane próby rozruchowe:

- sprawdzenie polaryzacji okablowania DC,
- pomiar napięć w obwodach DC,
- pomiar napięć w obwodach AC
- konfiguracja falownika (ustawienie odpowiedniego kodeku sieci).

Wymagane pomiary elektryczne:

- badanie rezystancji izolacji kabli zasilających AC,
- badanie rezystancji uziemienia,
- badanie rezystancji izolacji kabli stałoprądowych DC,
- badanie impedancji pętli zwarcia.

Elementy instalacji fotowoltaicznej oznakować dedykowanymi naklejkami informacyjnymi w celu identyfikacji aparatów elektrycznych, zapewniając bezpieczną eksploatację oraz serwis. Protokół odbioru wraz pomiarami, schematem.

Zalecane czynności serwisowe dla instalacji fotowoltaicznej

Zakres okresowej kontroli i konserwacji instalacji fotowoltaicznej:

- kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych i inwertera raz w roku,
- szczegółowa diagnoza inwertera – co 5 lat,
- czyszczenie radiatorów inwertera – raz w roku,
- sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC – po pierwszym roku a potem co 5 lat,
- sprawdzenie urządzeń zabezpieczających – po pierwszym roku a potem co 5 lat.

Wszystkie prace przy inwerterze, modułach fotowoltaicznych należy bezwzględnie wykonać zgodnie z instrukcją instalacji inwertera i modułów fotowoltaicznych. Instalacja i konserwacja urządzeń ściśle według procedur ujętych w odpowiednich instrukcjach. Nieprzestrzeganie procedur grozi śmiertelnym porażeniem prądem elektrycznym również od strony DC (napięcie do 1kV).

Połączenia wyrównawcze

Wszystkie moduły fotowoltaiczne PV zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Moduły pomiędzy sobą należy połączyć za pomocą przewodu miedzianego LgY 6 mm², tak stworzoną grupę paneli należy podłączyć do konstrukcji wsporczej lub dedykowanego uziemienia.

Uziemienie

Wszystkie elementy metalowe instalacji fotowoltaicznej (obudowę falownika, moduły fotowoltaiczne), należy przyłączyć do uziemienia. Projektuje się niezależne

uziemiać na potrzeby instalacji fotowoltaicznej wartość uziemienia nie może przekroczyć $R < 10 \Omega$.

Wytyczne i wskazówki montażowe

- Falownik fotowoltaiczny powinien być montowany na podłożu niepalnym o klasie reakcji na ogień nie gorszej niż A2.
- Falownik fotowoltaiczny musi mieć zapewnioną przestrzeń wentylacyjną zgodnie z wymogami danego producenta.
- Falownika fotowoltaicznego nie należy zabudowywać bez zapewnienia wymaganej wentylacji będącej w stanie odprowadzić wydzielaną energię cieplną.
- Połączenia za pomocą szybkozłączy powinny być wykonane wyłącznie przy użyciu komponentów tego samego typu oraz producenta, z zapewnieniem poprawności wykonania złącza przy odpowiedniej sile ścisku.
- Należy unikać mocnego gięcia kabli oraz zapewnić odciążenie przewodów.
- Przewody należy układać w sposób zabezpieczający je przed przetarciem lub przecięciem.
- Przewody prowadzone przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego oraz przez ściany pomieszczenia zamkniętego o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż EI60 należy zabezpieczać przepustami o odporności równej odporności ogniowej przegrody.
- Przewody prowadzone nad ścianami oddzielenia przeciwpożarowego na połączonych dachach, należy zabezpieczyć przed rozprzestrzenianiem się ognia do sąsiedniej strefy pożarowej, poprzez zastosowanie dedykowanych systemów zabezpieczeń.
- Panele fotowoltaiczne montowane na dachach w sąsiedztwie ścian oddzielenia przeciwpożarowego powinny być oddalone minimum 2,50 m od granicy strefy pożarowej lub górna krawędź modułu PV powinna być minimum 0,3 m poniżej górnej granicy ściany oddzielenia przeciwpożarowego.

2.17. Instalacja okablowania strukturalnego

Normy dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- PN-EN 50173-1:2018-07 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50173-2:2018-07 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe.
- PN-EN 50173-6:2018-07 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 6: Rozproszone usługi budynkowe.
- PN-EN 50174-1:2018-08 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2:2018-08 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- ISO/IEC 11801-6 and EN 50173-6 – Instalacje techniczne budynkowe.
- EN 60512-99-001/ IEC 60512-99-001 – norma dotycząca testów złącz gniazd pod kątem 4PpoE.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji, wg nowych aktualnych wymagań.

Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego

Przyjęto następujące założenia zgodne z wymaganiami Inwestora:

- Ilość i rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie rzutu aranżacji. W trakcie realizacji, ostateczna lokalizacja gniazd logicznych (bez zmiany ich liczby) powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem a Wykonawcą);
- maksymalna długość kabla instalacyjnego (od Punktu Dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- minimalne wymagania elementów okablowania dla transmisji danych pod względem wydajności to Kategoria 6A (komponenty)/Klasa EA (podstawowa wydajność całego systemu) i zapewnienie możliwości transmisji 10Gigabit Ethernet 802.3an oraz docelowa wydajność kanału transmisyjnego zbudowanego z kabli miedzianych to Klasa EA;
- okablowanie strukturalne ma być prowadzone kablem typu U/UTP kat. 6A;
- wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- punkty końcowe Użytkownika mają składać się z gniazd według schematu ideowego okablowania;
- na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat.

W budynku projektuje się instalację okablowania strukturalnego wykonanej w systemie gwiazdy i umożliwiającej dołączenie w miejscu lokalizacji gniazd zarówno aparatów telefonicznych jak i komputerów. Wszystkie produkty okablowania strukturalnego muszą być dostarczone przez jednego producenta okablowania strukturalnego. Szafkę informatyczną wyposażać w panel krosowy z wkładkami RJ-45 kat.6. W zakres projektu nie wchodzi urządzenia aktywne.

Do szafki IDF (IDF – Pośredni punkt dystrybucyjny sieci komputerowej) doprowadzić przyłącze telekomunikacyjne, przyłącze nie jest przedmiotem niniejszego projektu. Zgodnie z wymaganiami norm gniazdo ma stanowić trwałe zakończenie czteroparowego kabla UTP. Niedopuszczalne są zmiany w rozszyciu kabla na gnieździe końcowym lub w panelu krosowym. Zakończenie kabla na tych elementach powinno być wykonane jednorazowo podczas pierwotnej instalacji okablowania zgodnie z procedurami instalacyjnymi zalecanymi przez producenta okablowania. Poprawność wykonania instalacji sieci sygnałowej powinna być potwierdzona pomiarami statycznych i dynamicznych właściwości poszczególnych torów. Należy przeprowadzić testy okablowania dla wszystkich punktów przyłączeniowych.

Projektowana Szafa IDF ma posiadać stopień ochrony przynajmniej IP20 zgodnie z PN 92/E-08106 /EN 60 529 / IEC 529.

Uwaga:

Lokalizacja projektowanego Pośredniego Punktu Dystrybucyjnego w budynku została pokazana na rzucie dołączonym do projektu.

Sprzęt należy instalować zgodnie z rozmieszczeniem zaproponowanym na rysunkach dołączonych do projektu. Okablowanie poziome należy wprowadzać do szafy od góry. W określonych przypadkach należy zbudować trasę kablową tak, aby kable nie były narażone na uszkodzenia wynikające z długotrwałych naprężeń.

W Pośrednim Punkcie Dystrybucyjnym bezwzględnie należy zostawiać zapas instalacyjny kabla.

Wymagania gwarancyjne

Gwarancja na system okablowania strukturalnego ma spełniać poniższe warunki:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w

przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórnią instalacją wadliwych elementów);

- ma obejmować całość okablowania miedzianego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, wieszaki, szafy itp.;
- minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

Obowiązki producenta okablowania

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (parametry łączy stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);

Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda PL, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych oraz na panelach krosowych.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego:

IDF Y/C

gdzie:

IDF – identyfikator szafy;

Y – numer panelu krosowego;

C – numer gniazda.

Odbiór i pomiary sieci

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz z zachowaniem estetyki prac;
- wykonanie kompletu pomiarów;
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi;
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50173-1. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analyzera), analizującego parametry transmisyjne według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Zawartość dokumentacji powykonawczej

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- raporty z pomiarów dynamicznych okablowania;

- rzeczywiste trasy prowadzenia kabli;
- rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów;

2.18. Instalacja systemu telewizji dozorowej

Głównym celem systemu monitoringu wizyjnego jest nadzór mienia, zapewnienie możliwości podejmowania niezwłocznych działań prewencyjnych w przypadku sytuacji zagrożenia w obrębie monitorowanego obiektu, przeciwdziałanie przestępstwom, a także zapis i przechowywanie danych w celach dowodowych i udostępnienia ich uprawnionym podmiotom. System monitoringu wizyjnego nie może rejestrować dźwięku.

Lista obowiązujących norm

- PN-EN 62676-1-1:2014-06 – Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 1-1: Wymagania systemowe – Postanowienia ogólne;
- PN-EN 62676-1-2:2014-06 – Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach Część 1-2: Wymagania systemowe – Wymagania eksploatacyjne dotyczące transmisji wizji;
- PN-EN 62676-2-1:2014-06 – Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach Część 2-1: Protokoły transmisji wizji – Wymagania ogólne;
- PN-EN 62676-2-2:2014-06 – Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach Część 2-2: Protokoły transmisji wizji – Zastosowanie międzyoperacyjności IP oparte na usługach HTTP i REST;
- PN-EN 62676-2-3:2014-06 – Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach Część 2-3: Protokoły transmisji wizji – Zastosowanie międzyoperacyjności IP oparte na usługach Web;
- PN-EN 62676-3:2015-06 – Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 3: Analogowe i cyfrowe interfejsy wizyjne;
- PN-EN 62676-3:2015-11 – Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach – Część 3: Analogowe i cyfrowe interfejsy wizyjne;
- PN-EN 62676-4:2015-06 – Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 4: Wytyczne stosowania.

Normy dotyczące projektowania instalacji ochrony odgromowej:

- PN-EN 50130-4:2012 – Systemy alarmowe – Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna – Norma dla grupy wyrobów. Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów sygnalizacji pożarowej, sygnalizacji włamania, sygnalizacji napadu, CCTV, kontroli dostępu i osobistych.
- PN-EN 62305-3:2011 – Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.

Elementy systemu CCTV

- kamery stacjonarne wewnętrzne,
- kamery zewnętrzne, tubowe zewnętrzne zmienneogniskowe o rozdzielczości min. 5 Mpx, stopień ochrony IP67;
- serwer,
- stacja robocza,
- zasilacz UPS.

Montaż instalacji oraz prowadzenie okablowania przeznaczonego dla systemu monitoringu wizyjnego CCTV

System monitoringu wizyjnego CCTV wykorzystuje kable okablowania strukturalnego

– nowo projektowane kable miedziane skrętkowe według dokumentacji.
Okablowanie do poszczególnych kamer znajdujących się w miejscach zaznaczonych na rzucie oraz na schemacie ideowym ma zostać rozprowadzone zgodnie z rysunkami oraz opisem.

Montaż urządzeń końcowych – kamer

Kamery tubowe zewnętrzne mają zostać zainstalowane bezpośrednio do elewacji budynku zgodnie z załączonym rzutem do projektu. Do podłączenia kamer na elewacji należy przewidzieć otwór w ścianie o odpowiedniej średnicy umożliwiający podłączenie kamery do gniazda za pomocą kabla krosowego.

Należy zwrócić szczególną uwagę na instalację ochrony odgromowej. W celu uniknięcia przeskoków iskrowych pomiędzy przewodami piorunochronnymi, a przewodzącymi instalacjami, jak również pomiędzy zewnętrznymi częściami przewodzącymi, a liniami elektrycznymi, zgodnie z PN-EN 62305-3 należy zachować odstęp separacyjny określony przez odpowiedni wzór znajdujący się w tej normie.

Niewłaściwe odstępy izolacyjne punktów kamerowych od instalacji odgromowej mogą spowodować nieodwracalne uszkodzenia.

Na etapie wykonawczym należy ponownie zweryfikować miejsce oraz sposób montażu kamer pod kątem optymalnego pola widzenia, ze szczególnym uwzględnieniem wyposażenia pomieszczeń budynku.

Zasilanie instalacji

Projekt systemu monitoringu wizyjnego CCTV zakłada zasilanie podstawowe wszystkich kamer poprzez kabel skrętkowy dzięki wykorzystaniu dostępnej na portach rejestratora technologii PoE+.

Administracja

Sugerowana konwencja oznaczeń kamer:

KX/Y

gdzie:

K – Kamera;

X – Rodzaj kamery: W – Wewnętrzna, Z – Zewnętrzna;

Y – Numer kamery;

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- raporty z pomiarów dynamicznych okablowania;
- rzeczywiste trasy prowadzenia kabli;
- rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów;
- lokalizację rzeczywistego rozmieszczenia kamer wraz z udokumentowaniem adresów MAC oraz adresów IP poszczególnych kamer.

2.19. Instalacja systemu wideodomofonowego

Podczas projektowania instalacji wideodomofonowej na terenie oraz w budynku wzięto pod uwagę przeznaczenie oraz ogólną charakterystykę obiektu. Przewiduje się częściowe objęcie systemem wideodomofonowym sal pobytu dzieci oraz pokoju nauczycielskiego.

Funkcje realizowane przez system:

System ma spełniać kilka podstawowych funkcji:

- Możliwość połączenia dwukierunkowego audio poprzez dedykowany panel. Panel posiada przyciski które pozwalają na połączenie się z wybranym wideodomofonem.
- Podgląd z kamery wbudowanej w panel z poziomu monitora abonenckiego

Lokalizacja elementów:

Panel wejściowy z klawiaturą znajdował się będzie przy:

- bramie wjazdowej,
- przedsionku wejścia głównego

a monitory abonenckie w salach pobytu dzieci oraz pokoju nauczycielskim.

Zasilanie systemu:

Panel wejściowy oraz monitor abonencki zasilane będą ze switcha PoE.

Okablowanie:

Długość kabla UTP kategorii 6a wraz z patchcordami nie może przekroczyć 100m. W szafie RACK okablowanie rozszyte zostanie na patchpanelu i za pomocą kabla połączeniowego tzw. Patchcordu podłączone do switcha.

Przewody instalacji VD należy układać w odległości minimum 0,3m od innych linii przewodów i kabli, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni. Przejścia przez ściany powinny być odpowiednio zabezpieczone np. poprzez zastosowanie rurek osłonowych.

Okablowanie prowadzone zostanie z wykorzystaniem listw kablowych, w rurkach PCV mocowanych uchwytkami do ścian i sufitów lub podtynkowo.

Przewody zbiegające się do pomieszczenia 0.20 powinny być jasno i czytelnie oznaczone, pozwalając na identyfikację linii do odpowiedniego elementu systemu.

Przewiduje się zainstalowanie następujących typów urządzeń:

- Panel wejściowy do 6 abonentów
- Monitor abonencki 10"

3. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót wykonać zgodnie z projektem i przepisami PBUE, PN, BHP i Prawa Budowlanego.

Materiały i urządzenia elektryczne muszą posiadać odpowiednie świadectwa dopuszczenia i atesty techniczne.

Przepusty kablowe przez strefy pożarowe uszczelnić masą ognioodporną o wytrzymałości ogniowej równej wytrzymałości ściany.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej przeprowadzić wszystkie niezbędne badania, pomiary (m.in. pomiary uziemienia, instalacji odgromowej, 1-fazowych i 3-fazowych obwodów elektrycznych niskiego napięcia, natężenia oświetlenia, sprawdzenia samoczynnych wyłączeń zasilania, badania skuteczności ochrony od porażeń) a protokoły badań, pomiarów i sprawdzeń przekazać Inwestorowi.

W rozdzielnicach należy jednoznacznie opisać wszystkie obwody.

Urządzenia oraz elementy ochrony przeciwpożarowej montować i uruchamiać zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta

W przypadku niejasności skontaktować się z projektantem. Wszelkiego rodzaju wątpliwości dotyczące prac wg założeń projektowych należy rozwiązać przed rozpoczęciem prac budowlanych.

Roboty nie ujęte w dokumentacji a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń powinny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy, a brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.